

## Arrangement for detecting an impending accident situation for a motor vehicle

**Patent number:** DE19753160  
**Publication date:** 1999-04-15  
**Inventor:** MOELLER HUBERT (DE)  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
**Classification:**  
- international: B60R21/32; B60T7/12; B62D1/04; B60K28/14  
- european: B60R21/01C; B60T7/04B; B60T7/08; B60T7/12  
**Application number:** DE19971053160 19971129  
**Priority number(s):** DE19971053160 19971129

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19753160

The arrangement (6) derives a predictive control signal for one or more safety systems, pref. brakes, vehicle dynamic control and retention devices. The arrangement detects the movement of the driver's (1) hands (2) on the steering wheel (3). A control signal for the safety systems is generated when the speed of motion of the driver's hands exceeds a threshold value relating to a panic reaction.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 197 53 160 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 21/32**  
B 60 K 28/14  
B 60 T 7/12  
B 62 D 1/04

⑳ Aktenzeichen: 197 53 160.1-21  
㉑ Anmeldetag: 29. 11. 97  
㉒ Offenlegungstag: -  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15. 4. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Moeller, Hubert, 70469 Stuttgart, DE

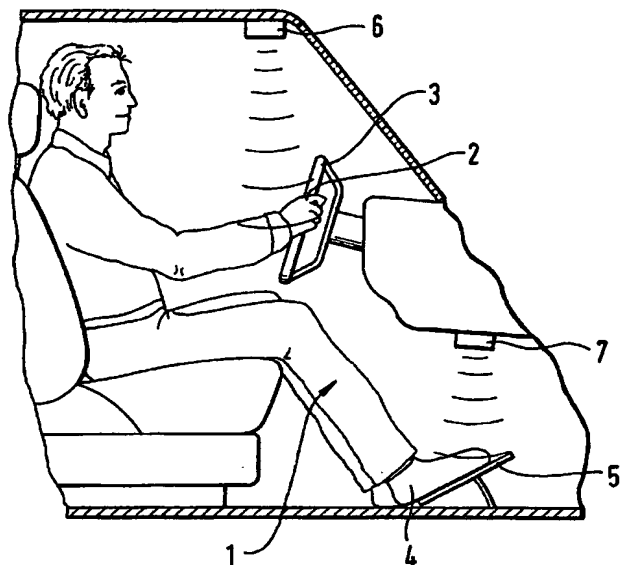
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 1 95 45 848 A1  
DE 43 41 500 A1  
DE 42 00 642 A1  
DE 25 46 345 A1  
US 56 53 462 A

DE-Z: Verkürzung des Anhaltewegs durch automati-  
sche Verzögerungseinleitung, In: ATZ Automobil-  
technische Zeitschrift, 1996, Jg. 98, Nr. 9,  
S. 452;

⑤④ Vorrichtung zum Erkennen einer bevorstehenden Unfallsituation eines Fahrzeugs

⑤⑦ Um frühzeitig eine bevorstehende Unfallsituation er-  
kennen zu können, damit möglichst viel Zeit für eine Akti-  
vierung von Sicherheitssystemen zur Verfügung steht, ist  
eine Vorrichtung (6) zum Erfassen der Bewegung der Hän-  
de (2) des Fahrers (1) am Lenkrad (3) vorhanden, welche  
ein Steuersignal für die Sicherheitssysteme (BR, FD, RH)  
abgibt, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit der Hände  
(2) eine Schwelle überschreitet, die auf eine Panikreaktion  
des Fahrers (1) hinweist.



DE 197 53 160 C 1

DE 197 53 160 C 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erkennen einer bevorstehenden Unfallsituation eines Fahrzeugs, welche aus Reaktionen des Fahrers ein prädiktives Steuersignal für ein oder mehrere Sicherheitssysteme – vorzugsweise Bremse, Fahrdynamikregelung, Rückhalteeinrichtungen – herleitet.

Damit Fahrzeuginsassen möglichst unbeschadet eine Unfallsituation überstehen, kommt es entscheidend auf die rechtzeitige Aktivierung von Sicherheitssystemen wie z. B. der Bremse, einer Fahrdynamikregelung oder von Rückhalteeinrichtungen (z. B. Gurtstraffer, Airbags) an.

Aus ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 98 (1996) 9, Seite 452, ist ein gattungsgemäßes System bekannt, das den Reflex des Fahrers vor Einleiten einer Vollbremsung aufgrund eines bevorstehenden Unfalls erfaßt. Aufgrund des erkannten Reflexes wird ein "Bremsassistent" aktiviert, der automatische eine Vollbremsung einleitet. Als Reflex wird die Fußbewegung des Fahrers beim Wechsel vom Gaspedal zum Bremspedal mittels optischer Sensoren erfaßt. Erfolgt dieser Pedalwechsel mit einer Geschwindigkeit, die oberhalb einer vorgegebenen Schwelle liegt, so wird die Bremse aktiviert noch bevor der Fahrer das Bremspedal niedergedrückt hat. Die Reaktionszeit bei einer Vollbremsung und damit der Anhalteweg wird dadurch stark verkürzt. Auch für andere Sicherheitssysteme, wie die genannte Fahrdynamikregelung oder Rückhalteeinrichtungen, gilt es, möglichst kurze Reaktionszeiten zu erzielen.

Aus der DE 42 00 642 A1 ist ein Warn- und Sicherheitssystem für Fahrzeuge bekannt, das Druckschalter am Lenkrad aufweist. Wenn bei Fahruntüchtigkeit die Druckschalter vom Fahrer nicht betätigt werden, wird zunächst ein Licht- und Hupsignal aktiviert. Falls dann keine Reaktion des Fahrers erfolgt, werden automatisch die Bremsen betätigt und es wird die Zündung unterbrochen.

Bei einer aus der DE 195 45 848 A1 erkannten Sicherheitsvorrichtung weist das Lenkrad Sensormittel auf, durch welche über die das Lenkrad drehenden Hände des Fahrers physiologische (Körpertemperatur, Puls) Parameter erfaßt werden, um daraus ein Nachlassen der Konzentration oder der Fahrtüchtigkeit des Fahrers abzuleiten.

Aus der DE 25 46 345 A1 geht ein Gerät zur Warnung des Fahrers vor Einschlafen hervor, das kleine Lenkbewegungen erfaßt. Das Gerät warnt den Fahrer durch ein Signal, wenn die normalerweise ständig auftretenden kleinen Lenkbewegungen ausbleiben.

Ein in der DE 43 51 500 A1 beschriebener Sitzpositionssensor erfaßt mit Hilfe eines Infrarotsensors die Position eines Fahrzeuginsassen relativ zu dem Ort (z. B. Armaturenbrett), an dem ein Airbag untergebracht ist.

Üblicherweise werden technische Sensoren, wie z. B. Drehratensensoren oder Beschleunigungssensoren eingesetzt und in Abhängigkeit von deren Ausgangssignalen ein oder mehrere Sicherheitssysteme aktiviert. Diese Sensoren sprechen aber in der Regel erst dann an, wenn das Fahrzeug in eine kritische Situation zu Beginn eines Unfalls gelangt ist. In der Regel bleibt dann nur noch sehr wenig Zeit für die Aktivierung der Sicherheitssysteme.

Der Anmeldung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die möglichst frühzeitig eine bevorstehende Unfallsituation erkennt, um möglichst viel Zeit für die Aktivierung eines oder mehrerer Sicherheitssysteme zu gewinnen.

## Vorteile der Erfindung

Die genannte Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß eine Vorrichtung zum Erfassen der Bewegung der Hände des Fahrers am Lenkrad vorhanden ist, welche ein Steuersignal für das bzw. die Sicherheitssysteme abgibt, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit der Hände eine Schwelle überschreitet, die auf eine Panikreaktion des Fahrers hinweist.

Sobald der Fahrer eine unmittelbar bevorstehende Unfallsituation erkennt, wird er erfahrungsgemäß panikartig am Lenkrad drehen, um der Unfallsituation auszuweichen. Dabei kommt es zu schnellen hektischen Übergriffen der Hände am Lenkrad. Diese Handbewegungen erfolgen sicherlich einige Millisekunden bevor technische Sensoren aufgrund von Schleuderbewegungen oder Verzögerungen des Fahrzeugs reagieren. Gemäß der Erfindung werden also die Bewegungen der Hände des Fahrers erfaßt und falls diese auf eine panikartige Bewegung hindeuten, bereits bevor andere technische Sensoren reagiert haben, ein oder mehrere Sicherheitssysteme aktiviert.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Es ist zweckmäßig, ein Bilderkennungssystem zu verwenden, das Bewegungsänderungen der Hände registriert und die Geschwindigkeit, mit der die Bewegungsänderung erfolgt, ermittelt.

Zusätzlich zu der Vorrichtung zum Erfassen der Handbewegungen kann auch noch eine Vorrichtung zum Erfassen der Bewegung des Gas- und des Bremspedal betätigenden Fußes vorhanden sein, welche ebenfalls ein Steuersignal für Sicherheitssysteme abgibt, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit des Fußes eine Schwelle überschreitet, die auf eine Panikreaktion des Fahrers hinweist. Auch diese Vorrichtung zum Erfassen der Fußbewegung kann ein Bilderkennungssystem sein.

Das Bilderkennungssystem kann z. B. mit Infrarotstrahlen oder mit Ultraschall arbeiten.

## Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Fahrers in einem Fahrzeug mit Vorrichtungen zum Erkennen von Hand- bzw. Fußbewegungen,

Fig. 2 ein Blockschaltbild, das die Erfassung und Auswertung von Hand- bzw. Fußbewegungen verdeutlicht.

In der Fig. 1 ist ein Fahrer 1 in einem Fahrzeug dargestellt, der mit seinen Händen 2 ein Lenkrad 3 umgreift und mit einem Fuß 4 ein Gas- oder Bremspedal 5 betätigt.

Erkennt der Fahrer 1 eine bevorstehende Unfallsituation, so wird er in der Regel panikartige Bewegungen des Lenkrades 3 durchführen, das heißt seine Hände 2 am Lenkrad 3 werden sich erheblich schneller und hektischer bewegen als bei einer normalen Fahrt. Solche Panikbewegungen der Hände 2 lassen eine bevorstehende Unfallsituation viel früher erkennen als sonstige im Fahrzeug angeordnete technische Sensoren, z. B. zur Erfassung von Drehraten oder Beschleunigung bzw. Verzögerungen des Fahrzeugs. Denn der Mensch erkennt mit seinen Sinnen eine bevorstehende Unfallsituation früher als technische Sensoren und reagiert aus Erfahrung dementsprechend panikartig. Wenn man nun diese panikartigen Bewegungen der Hände 2 am Lenkrad 3 erfaßt, hat man ein sehr frühzeitiges Kriterium zur Aktivierung von Sicherheitssystemen, wie z. B. Bremse, Fahrdynamikregelung und Rückhalteeinrichtungen.

In der Fig. 2 ist als Blockschaltbild eine Vorrichtung dargestellt, welche die Handbewegungen am Lenkrad 3 erfaßt und erkennt, ob es sich dabei abweichend von Normalbewegungen um Panikbewegungen handelt. Diese Vorrichtung besitzt eine Sende-/Empfangseinheit 6, welche an einer geeigneten Stelle im Fahrzeug – vorzugsweise am Dach des Fahrzeugs im Bereich des Rückspiegels – angeordnet ist, wie der Fig. 1 zu entnehmen ist. Die Sende-/Empfangs-Einheit 6 besitzt einen Sender SE für Infrarotstrahlung oder Ultraschall. Die an den Händen 2 reflektierten optischen oder Schall-Wellen werden von einem Empfänger EM aufgenommen. Der Empfänger EM ist beispielsweise ein CCDarray (charge coupled device), mit dem ein komplettes Bild des Lenkrades 3 mit den Händen 2 des Fahrers 1 aufgenommen wird.

Ein Signalprozessor SP, der an einer anderen Stelle im Fahrzeug angeordnet sein kann, verarbeitet das vom Empfänger EM aufgenommene Bild mit an sich bekannten Bilderkennungsmethoden, wie sie z. B. auch in der US 5,653,462 zur Sitzpositionserkennung von Fahrzeuginsassen verwendet werden. Der Signalprozessor SP filtert aus dem aufgenommenen Bild die Hände 2 des Fahrers 1 heraus und ermittelt aus der eingehenden Bildfolge die Geschwindigkeit, mit der sich die Hände 2 bewegen. Die Bewegungsgeschwindigkeit der Hände 2 wird mit einer Schwelle verglichen, welche sich an Normalbewegungen der Hände 2 orientiert. Überschreitet die ermittelte Bewegungsgeschwindigkeit der Hände 2 diese Schwelle, so entscheidet der Signalprozessor SP auf eine bevorstehende Unfallsituation. Die genannte Schwelle kann empirisch ermittelt werden anhand von vielen zuvor ermittelten Normalbewegungen der Hände 2.

Entscheidet nun der Signalprozessor SP auf eine bevorstehende Unfallsituation aufgrund erkannter Panikbewegungen der Fahrerhände 2, so gibt er ein Steuersignal zur Aktivierung von ein oder mehreren Sicherheitssystemen im Fahrzeug ab. Wie die Fig. 2 zeigt, können zu diesen Sicherheitssystemen beispielsweise die Bremse BR oder eine Fahrdynamikregelung FD oder eine Rückhalteeinrichtung RH (z. B. Gurtstraffer oder verschiedene Airbags) gehören. Das beschriebene Bilderkennungssystem kann mit an sich bekannten Bilderkennungssystemen, wie sie für die Erkennung von Sitzpositionen der Fahrzeuginsassen bekannt sind, kombiniert werden.

In einer Paniksituation wird der Fahrer 1 nicht nur seine Hände 2 am Lenkrad 3 hektisch bewegen, sondern auch sehr rasche Fußbewegungen durchführen. Das heißt, insbesondere der rechte Fuß 4 für die Bedienung des Gaspedals und des Bremspedals 5 wird sehr schnell vom Gaspedal zum Bremspedal 5 wechseln, um eine plötzliche Vollbremsung vorzunehmen. Da diese schnelle Fußbewegung vor dem eigentlichen Bremsvorgang erfolgt, ist es auch sinnvoll, zuvor die Fußbewegung zu erfassen und ebenso wie bei der Handbewegung eine Panikreaktion erkennbar zu machen. Deshalb befindet sich ebenfalls in dem Fahrzeug eine Sende-/Empfangs-Einheit 7 z. B. unterhalb des Amaturenbretts wie in Fig. 1 dargestellt, welche die Bewegungen des Fußes 4 erfaßt und daraus ebenfalls bei einer erkannter Panikbewegung ein Steuersignal für ein oder mehrere Sicherheitssysteme ableitet. Die Vorrichtung für die Erkennung der Fußbewegung ist die gleiche wie die im Zusammenhang mit Fig. 2 beschriebene. Auch bei der Fußbewegung wird für die Bewegungsgeschwindigkeit eine Schwelle vorgegeben, die empirisch durch Auswertung vieler normaler und panikartiger Fußbewegungen ermittelt worden ist.

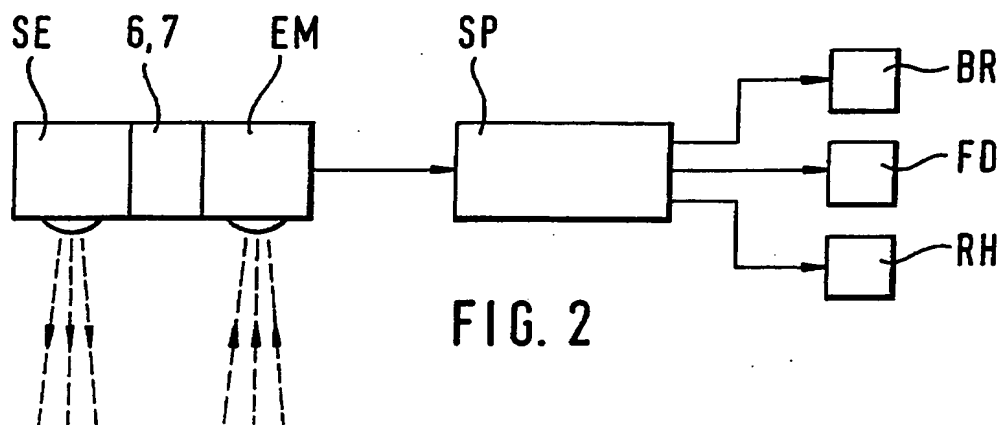
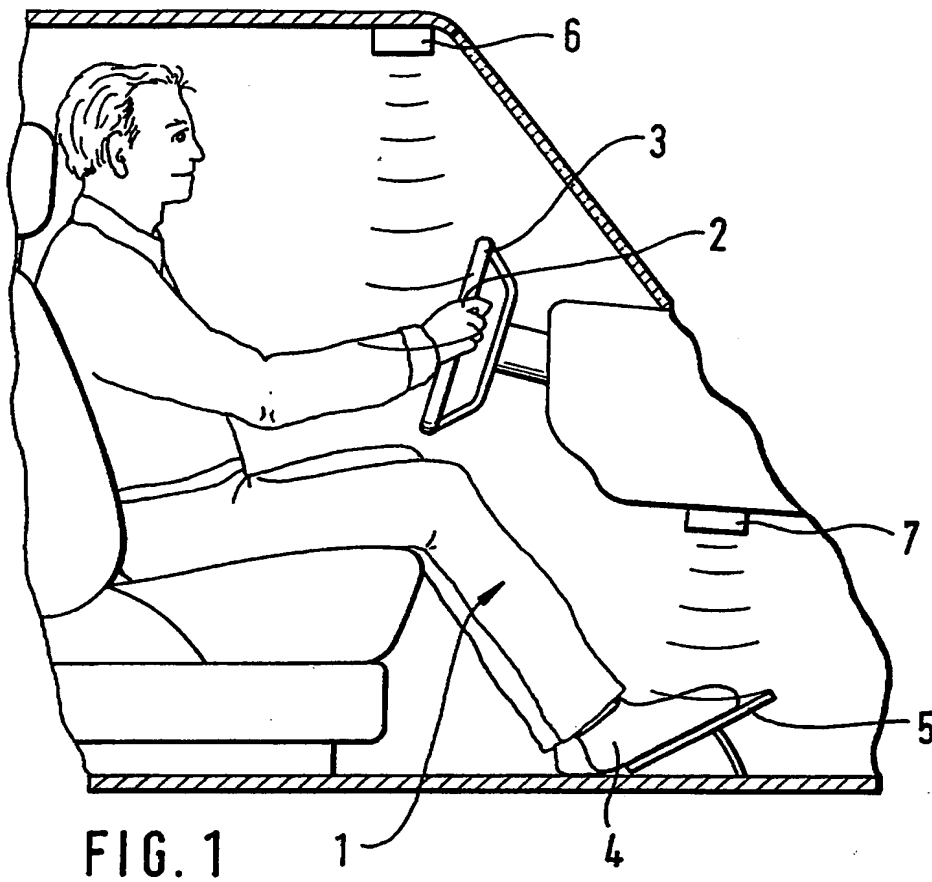
Durch Kombination der ermittelten Handbewegungen und Fußbewegungen läßt sich eine sichere Aussage über eine tatsächliche Panikreaktion vor einem bevorstehenden

Unfall treffen. Das heißt, die Sicherheitssysteme BR, FD, RH werden erst dann aktiviert, wenn beide Vorrichtungen 6 und 7 ein aus einer Panikbewegung hergeleitetes Steuersignal abgeben.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erkennen einer bevorstehenden Unfallsituation eines Fahrzeugs, welche aus Reaktionen des Fahrers ein prädiktives Steuersignal für ein oder mehrere Sicherheitssysteme – vorzugsweise Bremse, Fahrdynamikregelung, Rückhalteeinrichtungen – herleitet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (6, SP) die Bewegung der Hände (2) des Fahrers (1) am Lenkrad (3) erfaßt, welche ein Steuersignal für das (die) Sicherheitssystem(e) (BR, FD, RH) abgibt, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit der Hände (2) eine Schwelle überschreitet, die auf eine Panikreaktion des Fahrers (1) hinweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (6, SP) zum Erfassen der Handbewegungen ein Bilderkennungssystem ist, das Bewegungsänderungen der Hände (2) registriert und die Geschwindigkeit, mit der die Bewegungsänderung erfolgt, ermittelt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Vorrichtung (7, SP) zum Erfassen der Bewegung des Gas- und des Bremspedal (5) betätigenden Fußes (4) vorhanden ist, welche ein Steuersignal abgibt, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit des Fußes (4) eine Schwelle überschreitet, die auf eine Panikreaktion des Fahrers (1) hinweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (7, SP) zum Erfassen der Fußbewegungen ein Bilderkennungssystem ist, das Bewegungsänderungen des Fußes (4) registriert und die Geschwindigkeit, mit der die Bewegungsänderung erfolgt, ermittelt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bilderkennungssystem (SE, EN, SP) mit Infrarotstrahlen arbeitet.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bilderkennungssystem (SE, EM, SP) mit Ultraschall arbeitet.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aktivierung des Sicherheitssystems bzw. der Sicherheitssysteme (BR, FD, RH) nur dann erfolgt, wenn gleichzeitig die Vorrichtung (6, SP) zum Erfassen der Handbewegungen und die Vorrichtung (7, SP) zum Erfassen der Fußbewegungen ein Steuersignal abgeben.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**